云 南 植 物 研 究　8（4）：421—428，1986
Acta Botanica Yunnanica

不同环境对蔊菜群体变异式样的影响

顾德兴　　　　徐炳声

（南京农业大学农学系）　　（复旦大学生物系）

摘要　蔊菜（*Rorippa indica*（L.）Hiern））和无瓣蔊菜（*R.dubia*（Pers. Hara）是两个形态相似的近缘种，还是同一种植物的不同变异式样，分类学家历来有不同看法。本文通过不同生境的7个自然群体取样和2个人工控制的栽培群体栽种，以群体为单位，分别测算花蕾中花瓣数和果实内种子列数；对具代表性不同生境的群体取花粉粒进行电镜扫描。结论是：蔊菜和无瓣蔊菜可能是同一种植物的不同变异式样，作为同一种植物来对待也许是合适的。

关键词　蔊菜；群体；环境条件；变异

引　　言

关于蔊菜*Rorippa indica*（L.）Hiern和无瓣蔊菜*R. dubia*（Pers.）Hara〔*R.* montana（Wall.）Small〕是两个近缘种还是同一种内不同的变异式样，分类学家有着不同的看法。大多数学者认为它们是两个不同的种[4,6]，主要区别在于：前者有花瓣，荚果内每一室有种子2列；后者无花瓣，荚果内每一室种子1列。也有学者认为它们仅仅是同一种内的不同变异而已[1,8]。有些学者在这两种意见之间犹豫不决[2,3,5]。也有人把无花瓣的植物作为蔊菜的一个变种：*R.indica*（L.）Hiern var. *apetala*（DC.）Hochreutiner[7]。鉴于上述情况，笔者通过数年的野外观察、群体取样、栽培群体试验和花粉粒扫描，企图为澄清这一问题提供有力的证据。

材 料 和 方 法

1.群体取样

每个群体随机取25个个体样品，共取7个野外自然群体，计有：

群体Ⅰ。1982年5月27日采。地点南京卫岗，南京农业大学校园内，污水沟边，周

本文于1985年11月20日收到。

本文采集的群体蜡叶材料均收藏在南京农业大学植物标本室。

围有房屋、树木遮荫，水肥条件较好。伴生植物以看麦娘（*Alopecurus aequalis* Sobol.）、猪殃殃（*Galium aparine* L. var. *tenerum* Rchb.）、水苦荬（*Veronica anagallis-aquatica* L.）、石龙芮（*Ranunculus sceleratus* L.）较常见。此外尚有泥糊菜（*Hemistetepta lyrata* Bunge）、葎草〔*Humulus scandens* (Lour.) Merr.〕、羊蹄（*Rumex japonicus* Houtt.）、车前（*Plantago asiatica* L.）、巢菜（*Vicia sativa* L.）、野胡萝卜（*Daucus carota* L.）等。

群体Ⅱ。采集时间同上。地点南京卫岗，南京农业大学主楼北面农场，麦田水沟边，生境开旷，无遮荫。伴生植物有马兰〔*Kalimeris indica* (L.) Sch.-Bip.〕、小飞蓬〔*Conyza canadensis* (L.) Cronq.〕、看麦娘、荠菜〔*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medic.〕、石龙芮、婆婆纳（*Veronica didyma* Tenore）、波斯婆婆纳（*Veronica persica* Poir.）、羊蹄、野艾蒿（*Artemisia lavanduduaefolia* DC.）、野老鹳草（*Geranium carolinianum* L.）、碎米荠（*Cardamine hirsuta* L.）等。

群体Ⅲ。采集时间同上。地点南京卫岗，南京农业大学西南角果园平坦的荒田上，生境开旷，周围无建筑物和遮荫的树木，日照时间较长。伴生植物有酸模（*Rumex acetosa* L.）、荠菜、雪见草（*Salvia plebeia* R. Br.）、飞廉（*Carduus crispus* L.）、小飞蓬、小旋花（*Calystegia hederacea* Wall.）、婆婆纳、宝盖草（*Lamium amplexicaule* L.）等。

群体Ⅳ。1982年6月2日采。地点南京市江浦县，南京农业大学实习农场内的田间沟边和路边，生境较开旷。伴生植物有荠菜、蛇莓〔*Duchesnea indica* (Andr.) Focke〕、过路黄（*Lysimachia christinae* Hance）、鹅观草（*Roegneria kamoji* Ohwi）、水苦荬、附地菜〔*Trigonotis peduncularis* (Trev.) Benth.〕等。

群体Ⅴ。1983年6月5日采。地点安徽省屯溪市，市区小巷内路边砖石路面缝隙处，生境荫蔽。伴生植物有早熟禾（*Poa annua* L.）、天胡荽（*Hydrocotyle sibthoropioides* Lam）、黄鹌菜〔*Youngia japonica* (L.) DC.〕等。

群体Ⅵ。1984年5月27日采。地点安徽省马鞍山市采石矶公园草坪内，生境开旷，但有非密闭的乔木遮荫。伴生植物有车前、长叶车前（*Plantago lanceolata* L.）、禺毛茛（*Ranunculus cantoniensis* DC.）、蛇莓、狗牙根〔*Cynodon dactylon* (L.) Pers.〕等。

群体Ⅶ。1983年6月4日采。地点安徽省黄山市汤口镇公路边，树荫下岩石隙缝中，生境潮湿。与苦荬菜〔*Ixeris denticulata* (Houtt.) Stebb.〕伴生。

2. 数据测算

以群体为单位，分别测定每一样品的：（1）每花序自下而上花蕾中的花瓣数，分别以1，2，3，……表示之（数字小者为下），并算出花瓣数平均值和（2）果实中每室种子的平均列数〔表1，（1）〕。

3. 栽培群体试验

将采自自然群体Ⅰ的同一植株上的种子，播种在两个用人工控制的不同水湿的环境中，构成栽培群体Ⅰ和Ⅱ，比较观察其花瓣数和果实内每室种子列数的变化〔表1，（2）〕。

表1. 蔊菜群体中花的花瓣数和果实中种子列数的统计

Table 1. Statistical data of the number of petals in flower buds and seed-rows in fruits in *Rorippa indica* populations

群体类型	群体编号	每一花序自下而上花蕾中的花瓣数平均值（数字小者为花序下部花蕾） 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	群体的花瓣数平均值	果实中每室种子的平均列数	生境条件
（1）	Ⅰ	3.48	3.20	3.08	3.04	3.04	2.96	2.88	2.84	2.80	2.80	3.012	1.36	水肥条件较好，有树木、房屋遮荫。
自然群体	Ⅱ	3.56	3.28	3.12	3.00	2.72	2.56	2.48	2.44	2.32	2.32	2.816	1.44	土壤潮湿，生境开旷，无遮荫。
	Ⅲ	0.60	0.44	0.36	0.28	0.28	0.20	0.16	0.12	0.08	0.04	0.256	1.92	土壤较干燥，生境开旷，无遮荫。
	Ⅳ	3.52	3.44	3.32	3.24	3.16	2.92	2.88	2.88	2.48	2.76	3.108	1.72	田间沟边、路边，无遮荫。
	Ⅴ	3.92	3.84	3.84	3.76	3.64	3.60	3.56	3.56	3.48	3.44	3.664	1.80	砖石路面缝隙处，生境荫蔽。
	Ⅵ	1.96	1.88	1.80	1.72	1.64	1.52	1.52	1.48	1.44	1.40	1.636	1.24	生境开旷，有非密闭的乔木遮荫。
	Ⅶ	3.64	3.60	3.52	3.48	3.44	3.36	3.32	3.36	3.28	3.24	3.424	1.40	生境潮湿，树荫下岩石隙缝中。
（2）	Ⅰ	4.00	4.00	3.84	3.76	3.72	3.72	3.68	3.64	3.60	3.60	3.756	1.2	每天浇水，使土壤保持湿润。
栽培群体	Ⅱ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.0	当植物萎蔫时才浇水，使土壤保持干燥。

栽培群体Ⅰ。每天浇水，使土壤保持湿润。

栽培群体Ⅱ。只有当植物因缺水萎蔫时才浇水。

4.花粉粒扫描

取自群体Ⅰ和群体Ⅲ的新鲜花粉粒不经任何处理在扫描电镜下观察（图4）。

分析和讨论

1.花瓣数的变化

（1）蔊菜的花序是总状的，开花的顺序是自下而上。从表1（1）可以看出花中的花瓣数呈现自下而上渐次减少的情况，说明花瓣的多少与开花时间的早晚成正相关（图1）。

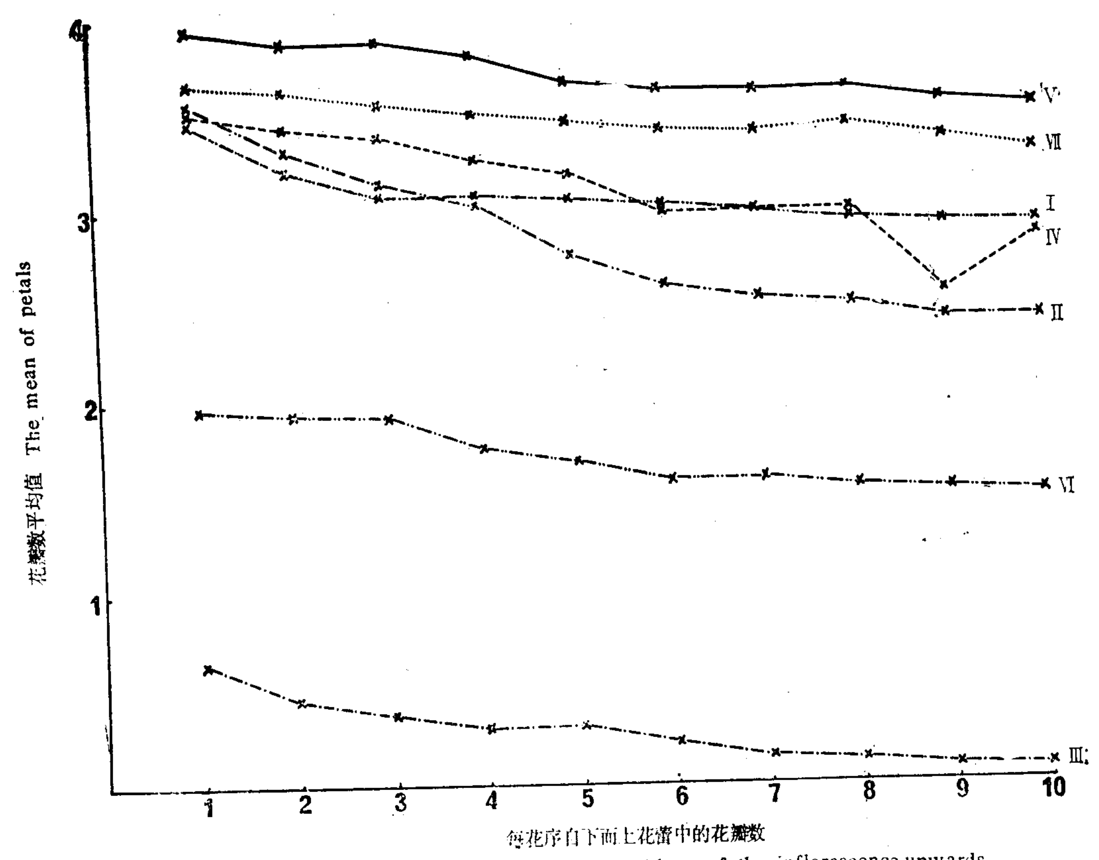


图1. 蔊菜7个自然群体的花序上每一花蕾中花瓣数的变化（数字小者为花序下部花蕾；括弧内的数字代表群体的编号）

Fig. 1. The variation of the number of petals per flower bud in the inflorescence of seven natural populations of *Rorippa indica* (The smaller numerals indicate the basal flower buds of the inflorescence; roman numerals in brackets stand for the number of populations)

（2）根据表1（1）和图2，如拿生境荫蔽或湿润的群体Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ和生境开旷与干旱的群体Ⅲ、Ⅵ作一比较，则不难发现前者的花瓣数平均值要远远超过后者。至于生境既荫蔽又潮湿的群体Ⅴ和Ⅶ，其花瓣分化的平均值基本上与群体Ⅰ、Ⅱ和Ⅳ相似，但略较高。这说明花瓣的分化与环境条件密切相关。根据表1（2），在将同一群体的

种子播种在不同生境之情况下，则花瓣数明显地向两极分化，导致群体之一完全丧失花瓣。这进一步说明，花瓣数的变化与环境中的湿度密切相关。

（3）根据表1（1），可知花瓣数的变化与环境中的光照条件和光照时间长短有关。凡生境中光照时间愈长，光照强度愈大，则花瓣分化愈少；反之，花瓣分化就较多。

2.果实内种子列数的变化

据表1（1）和图3，果实内每室种子的列数与花瓣数的变化并无直接的相关性。在栽培群体Ⅱ中，虽然出现了一种极端情况：花瓣数为零，果实内每室种子列数为2，但是在自然群体中果实内每室既有1列，也有2列，更有意思的是：笔者在解剖果实时，曾发现在同一果实的子室内，近果柄处出现2列，近喙处则出现一列。可见用种子列数来分种，看来也是不可取的。

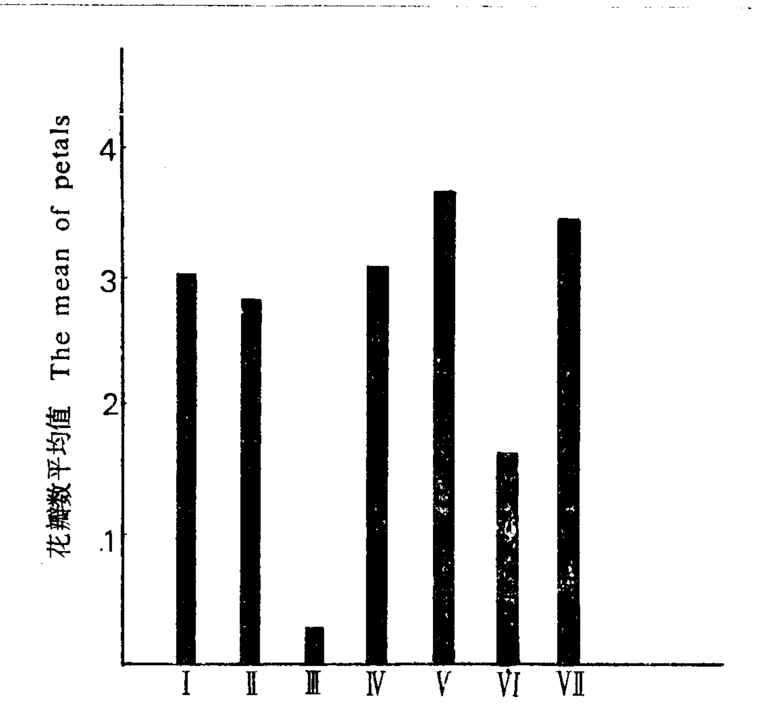


图2. 蔊菜7个自然群体每一花蕾中花瓣数平均值的比较

Fig. 2. The comparison of the means of petals per flower bud of the seven natural populations of *Rorippa indica*

3.花粉粒扫描

从群体Ⅰ和Ⅲ所取花粉粒扫描，并未发现在形态上有不一致的情况（图4）。

综上所述，蔊菜花瓣数的多少是植物对环境作用的一种饰变，不能作为划分种的依据。至于果实内每室种子的列数，可能也与环境变化有关，虽然目前还不知道这种变异的规律性。但鉴于它与其它性状之间无相关性，无论如何也难以划出有价值的分类学单位。

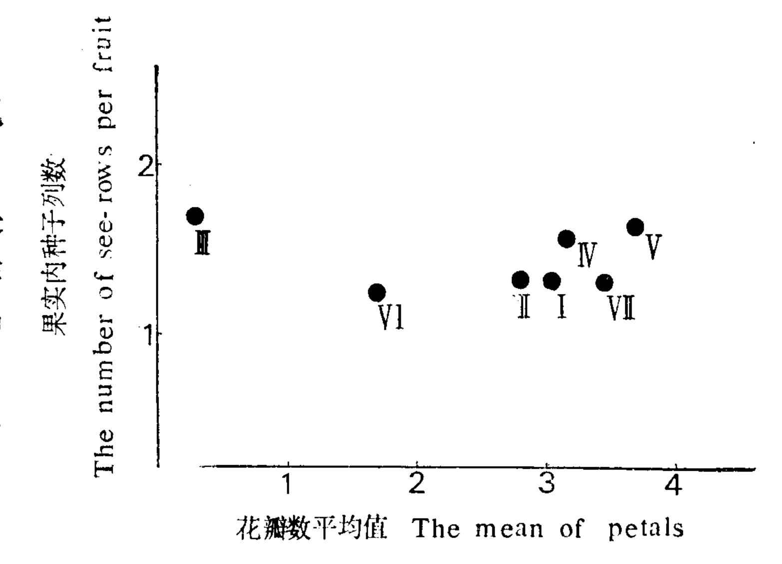


图3. 蔊菜的花瓣数平均值与果实内种子列数的关系

Fig. 3. The correlation between the mean of petals and the number of seed-rows per fruit

根据以上群体调查和栽培实验的结果，笔者认为蔊菜和无瓣蔊菜可能是同一种植物的不同变异式样，作为同一个种来对待也许比较合适。

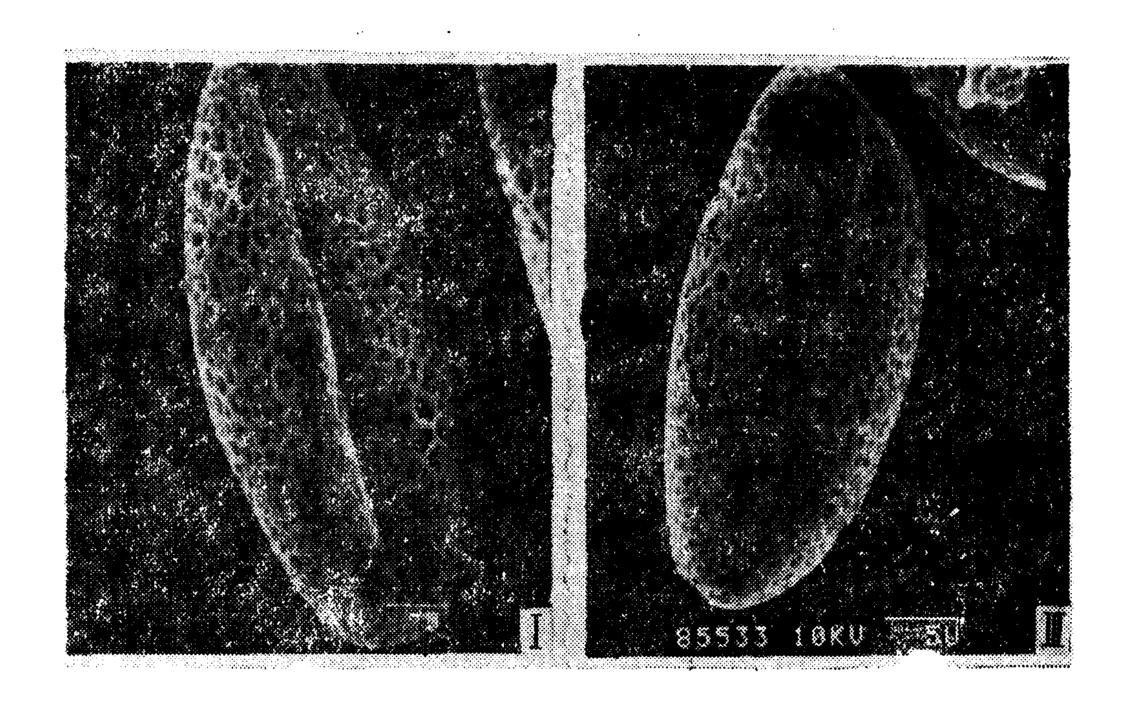


图4. 花粉粒电镜扫描（群体Ⅰ，左；群体Ⅱ，右）

Fig. 4. Scanning electron micrograph of pollen grains (population Ⅰ, on the lift and population Ⅱ, on the right).

参 考 文 献

〔1〕《上海常用中草药》编写组，1970年：上海常用中草药，278—279页。上海市出版革命组。

〔2〕江苏植物研究所，1982年：江苏植物志（下册）234页。江苏科学技术出版社。

〔3〕周太炎、郭荣麟，1979年：中草药通讯 2:39—40页。

〔4〕徐垠、王长根、黄秀兰，1983年：两种蔊菜的比较研究。中国植物学会五十周年年会学术报告及论文摘要汇编，227页，中国植物学会编。

〔5〕裴鉴、单人骅、周太炎等，1959年：江苏南部种子植物手册，324—325页。科学出版社。

〔6〕Hara, H. 1955: *J. Jap. Bot.* 30 (7): 1-6.

〔7〕Stuckey, R. L. 1972: *Sida* 4(4):395.

〔8〕Steward, A. N. 1958: Manual of Vascular Plants of the Lower Yangtze Vally China, P. 141. Oregon State College.

THE VARIATION PATTERN RORIPPA INDICA POPULATIONS IN RESPONSE TO DIFFERENT ENVIRONMENTS

Gu Dexing
(Department of Agronomy, Nanjing Agricultural University, Nanjing)

Hsu Pingsheng
(Department of Biology, Fudan University, Shanghai)

Abstract Whether *Rorippa indica* (L.) Hiern and *R. dubia* (Pers.) Hara are distinct species, or the latter should be designated as an infraspecific taxon of the former (*R. indica* var. *apetala* (DC.) Hochreutiner), or they are simply conspecific, remains a controversial issue. The two species are conventionally discriminated from each other by a number of characteristics, but the most important diagnostic characters are as follows:

Petals present; pods with biseriate seeds……*R. indica*

Petals absent; pods with uniseriate seeds……*R. dubia*

The purpose of this study was to analyse the plasticity of the number of petals and seed-rows in populations with contrasting environmenta conditions in order to elucidate the biological background of the taxonomic characteristics mentioned above.

I. Mass sampling of natural populations. Field investigations and mass collections of seven natural populations and 25 samples for each from different ecological sites were carried out, of which 4 located in Nanjing and 3 in Anhui Province. Methods of quantitative measurements of population variability were then used with respect to individual characteristics: (1) the mean value of the number of petals per flower; (2) the mean value of seed-rows per locule [Table 1 (1)].

Ⅱ. Comparative experiments of cultivated populations. Seeds taken from a single plant of Population I were sown in two contrasting environmental conditions: one rather moist and the other very dry. Quantitative measurements of the same characteristics for the samples collected were also made.

Ⅲ. Scanning electron microscopic observation of pollen grains. A comparative observation of the pollen grains of Population I and Ⅲ by means of scanning electron microscopy was carried out (Fig. 4).

As a result of the above observations and experimentations, we have found

that:

I. Variation of the number of petals.

(1) The number of petals is positively correlated to the sequence of flowering (or the location of flowers) in the raceme, i. e. flowers of the lower part possess more petals than that of the upper part of the inflorescence (Fig. 1).

(2) The number of petals is conversely correlated to the photoperiod of the plants. Contrasting environments have remarkably different effects on the origination of petals. Samples of the populations with shady and moist habitats possess more petals, while those of the populations with open and dry habitats possess less petals. Even more convincing results were obtained from the two cultivated populations, which under man's control, possessed extremely different environments in regard to their soil moisture.

II. Variation of the number of seed-rows. This character varies considerably. Neither observable correlation between the number of seed-rows per locule and the number of petals per flower nor other regular patterns have been found. The factors controlling the number of seed-rows deserve further study.

III. Pollen morphology. There is no remarkable differentiation with regard to pollen morphology within the species in question.

In sum, it is obvious that at least the presence or absence of petals in *Rorippa indica* is merely a phenotypic modification to varied environments and is rather variable. Thus, it can hardly be proven to be soun in separating *R. indica* and *R. dubia* as distinct.

Key words *Rorippa indica*; Population; Environmental condition; Variation